

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KOMUNIKASI DATA
DENGAN BLUETOOTH HC-05 DAN FREKUENSI RADIO NRF 24L01
PADA MATA KULIAH PRAKTIK TEKNIK ANTARMUKA
DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk
Memenuhi sebagai Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana



Disusun Oleh :
Ovi Tri Hartatik
NIM. 15518241011

**POGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KOMUNIKASI DATA
DENGAN BLUETOOTH HC-05 DAN FREKUENSI RADIO NRF24L01
PADA MATA KULIAH PRAKTIK TEKNIK ANTARMUKA DI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA**

Oleh:

Ovi Tri Hartatik

15518241011

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) pengembangan media pembelajaran komunikasi data dengan Bluetooth HC-05 dan Frekuensi Radio nRf24L01 pada mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka di Pendidikan Teknik Mekatronika, (2) unjuk kerja media pembelajaran komunikasi data dengan Bluetooth HC-05 dan Frekuensi Radio nRf24L01 pada mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka di Pendidikan Teknik Mekatronika, (3) tingkat kelayakan media pembelajaran komunikasi data dengan Bluetooth HC-05 dan Frekuensi Radio nRf24L01 pada mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka di Pendidikan Teknik Mekatronika.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) menurut Robert Maribe Branch. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Pengumpulan data menggunakan instrumen kuesioner yang berupa angket dengan skala *Likert* 4 pilihan. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini yaitu: (1) pengembangan media pembelajaran komunikasi data dengan bluetooth HC-05 dan frekuensi radio nrRF24L01 berupa *hardware* dan *software* dilengkapi dengan buku panduan dan labsheet untuk mempermudah penggunaan, (2) produk media pembelajaran dengan bluetooth dapat bekerja dengan baik di dalam ruangan dengan penghalang pada jarak 1-10m dan tanpa penghalang pada jarak 1-100m, sedangkan di luar ruangan dengan penghalang pada jarak 1-20m dan tanpa penghalang 1-130m. Frekuensi radio bekerja dengan baik di dalam ruangan dengan penghalang pada jarak 1-4m dan tanpa penghalang pada jarak 1-100m, sedangkan di luar ruangan dengan penghalang pada jarak 1-13m dan tanpa penghalang 1-100m, (3) tingkat kelayakan media mendapatkan nilai rerata 69,5 yang masuk dalam kategori “Layak” dengan persentase sebesar 69,5 %. Tingkat kelayakan materi mendapatkan nilai rerata 80,5 yang masuk dalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase sebesar 91,48 %. Penilaian pengguna dilakukan oleh 20 mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika yang sedang menempuh mata kuliah Praktik Teknik Antarmuka. Hasil uji pengguna mendapatkan nilai rerata 90,60 yang masuk dalam kategori “Sangat Layak” dengan persentase sebesar 87,12 %.

Kata kunci: media pembelajaran, Bluetooth, Frekuensi Radio, Praktik Teknik Antarmuka.

**DEVELOPMENT OF DATA COMMUNICATION LEARNING MEDIA WITH
HC-05 BLUETOOTH AND NRF24L01 RADIO FREQUENCY IN
COLLECTION OF INTERFACE ENGINEERING PRACTICES IN
MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM**

By:

Ovi Tri Hartatik

15518241011

ABSTRACT

This study aims to determine: (1) the development of communication data communication media with Bluetooth HC-05 and Radio Frequency nRf24L01 in the Interface Engineering Practice course in Mechatronics Education, (2) performance of data communication learning media with Bluetooth HC-05 and Frequency Radio nRf24L01 in the Interface Engineering Practice course in Mechatronics Education, (3) the level of feasibility of learning media communication with Bluetooth HC-05 and Radio Frequency nRf24L01 in the Interface Engineering Practice course in Mechatronics Education.

This research is a type of research and development (Research and Development) using the ADDIE development model (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate) according to Robert Maribe Branch. The subjects of this study were students of the Mechatronics Education Study Program, Faculty of Engineering, Yogyakarta State University. Data collection uses questionnaire instruments in the form of questionnaires with 4 Likert scale choices. The data analysis technique uses quantitative descriptive analysis techniques.

Based on the results of this study, namely: (1) the development of learning media data communication with bluetooth HC-05 and radio frequency nrRF24L01 in the form of hardware and software equipped with guidebooks and labsheets to facilitate use, (2) learning media products with bluetooth can work well in a room with a barrier at a distance of 1-10m and without a barrier at a distance of 1-100m, while outdoors with a barrier at a distance of 1-20m and without a barrier of 1-130m. Radio frequencies work well in rooms with a barrier at 1-4m and without a barrier at a distance of 1-100m, while outdoors with a barrier at a distance of 1-13m and without a barrier of 1-100m, (3) the level of media feasibility gets a value average of 69.5 which falls into the "Eligible" category with a percentage of 69.5%. The level of material feasibility gets an average value of 80.5 which is included in the "Very Worthy" category with a percentage of 91.48%. User assessment is carried out by 20 Mechatronics Engineering Study Program students who are taking the course in Interface Engineering Practice. The user test results get a mean value of 90.60 which is included in the "Very Worthy" category with a percentage of 87.12%.

Keywords: learning media, Bluetooth, Radio Frequency, Interface Engineering Practice.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ovi Tri Hartatik

NIM : 11518241011

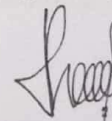
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran Komunikasi Data
dengan Bluetooth HC-05 dan Frekuensi Radio nRF24L01
pada Mata Kuliah Praktik Teknik Antarmuka di Program
Studi Pendidikan Teknik Mekatronika

Menyatakan bahwa tugas akhir skripsi ini benar-benar karya saya sendiri sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat orang lain yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 14 Juni 2019

Yang Menyatakan,



Ovi Tri Hartatik

NIM. 15518241011

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KOMUNIKASI DATA
DENGAN BLUETOOTH HC-05 DAN FREKUENSI RADIO NRF24L01
PADA MATA KULIAH PRAKTIK TEKNIK ANTARMUKA DI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA**

Disusun Oleh

Ovi Tri Hartatik

NIM. 15518241011

**Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan**

Yogyakarta, 14 Juni 2019

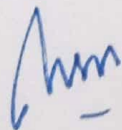
Mengetahui,

Ketua Program Studi

Pendidikan Teknik Mekatronika


Disetujui,

Dosen Pembimbing Skripsi,



Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs.

NIP. 19650829 199903 1 001



Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs.

NIP. 19650829 199903 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KOMUNIKASI DATA
DENGAN BLUETOOTH HC-05 DAN FREKUENSI RADIO NRF24L01
PADA MATA KULIAH PRAKTIK TEKNIK ANTARMUKA DI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA**

Disusun Oleh:

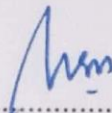
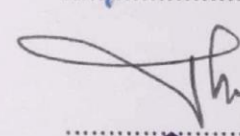

Ovi Tri Hartatik

NIM. 15518241011

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada Tanggal 17 Juni 2019

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs. Ketua Penguji/Pembimbing		23-07-2019
Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd. Sekretaris		22/7 2019
Sigit Yatmono, S.T., M.T. Penguji Utama		22/7 2019

Yogyakarta, 21 Juli 2019

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

MOTTO

“Don’t Give Up Before Effort”

“Laa Tahzan Innallaha Ma’ana”

*“Di dunia ini tidak ada yang sia-sia, apapun yang terlintas di hadapanmu
percayalah dia akan mengajarimu tentang suatu hal”*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa bangga dan bahagia saya haturkan rasa syukur dan terima kasih saya kepada:

- ❖ Allah SWT karena atas limpahan nikmat dan karunia-Nya telah meridhoi karya ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
- ❖ Kedua Orang Tuaku yang telah memberi dukungan, do'a, semangat, kasih sayang, serta dukungan berupa moril dan materiil yang telah diberikan dan menjadi alasan mengapa saya harus terus menyelesaikan penelitian ini dengan segera.
- ❖ Keluarga besar ku yang telah memberikan doa dan semangat kepada peneliti untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi.
- ❖ Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY yang telah memberikan ilmu dan pencerahan serta bimbingan selama ini.
- ❖ Seluruh teman Pendidikan Teknik Mekatronika dan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro 2015 yang selalu memberikan ilmu, bantuan, canda tawa, dan solidaritas selama mengarungi masa kuliah.
- ❖ Seluruh teman Tim Robot UNY, khususnya "Mobo-Evo" yang telah memberi ilmu dan pengalaman luar biasa ketika berjuang bersama.
- ❖ Partner saya dalam suka maupun duka yang selalu menemani saya, memberi do'a, semangat, bantuan dan dukungan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir Skripsi ini hingga selesai.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dalam rangka memenuhi sebagian syarat untuk diberikan gelar sarjana dengan judul ” Pengembangan Media Pembelajaran Komunikai Data dengan Bluetooth HC-05 dan Frekuensi Radio nRF24L01 pada Mata Kuliah Praktik Teknik Antarmuka di Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika” dengan baik. Keberhasilan dan kesuksesan penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika sekaligus sebagai Dosen Pembimbing dan Ketua Penguji pengulis, yang telah memberikan ilmu, arahan, bimbingan, dan evaluasi selama proses penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Bapak Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberi persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
3. Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang sudah membantu dalam menjadi validator instrumen, validator media, validator materi, dan memberikan ilmu selama di perkuliahan.
4. Teman seperjuangan Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika dan Jurusan Pendidikan Teknik Elektro angkatan 2015 yang selalu memberi bantuan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi ini.
5. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung tak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.

Pada akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak di atas akan menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapat balasan dari Allah

SWT, dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 14 Juni 2019

Penulis,

Ovi Tri Hartatik

NIM. 15518241011

Daftar Isi

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
Daftar Isi	ii
Daftar Tabel	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Spesifikasi Produk	7
G. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori	9
1. Penelitian dan Pengembangan	9
2. Media Pembelajaran	11
a. Manfaat Media Pembelajaran	13
b. Ciri-ciri Media Pembelajaran	15
c. Pemilihan Media Pembelajaran	16
d. Evaluasi Media Pembelajaran	18
3. <i>Labsheet</i>	20

4. Teknik Pengumpulan Data.....	22
5. Teknik Analisa Data	25
6. Mata Kuliah Praktik Teknik Antarmuka	26
7. Jaringan Nirkabel	28
a. Bluetooth HC-05.....	29
b. Frekuensi Radio nRF 24L01	33
8. Arduino Uno	35
9. Potensio.....	38
10. Motor Servo	38
B. Penelitian yang Relevan.....	39
C. Kerangka Berpikir	43
D. Pertanyaan Penelitian.....	46
BAB III METODE PENELITIAN	47
A. Model Pengembangan.....	47
B. Prosedur Pengembangan	47
1. Analisis (<i>Analyze</i>).....	48
2. Perencanaan Media (<i>Design</i>)	49
3. Pembuatan dan Pengembangan (<i>Develop</i>)	50
4. Implementasi (<i>Implement</i>)	50
5. Evaluasi (<i>Evaluate</i>)	51
C. Tempat dan Waktu Penelitian	51
D. Sumber Data Penelitian.....	52
1. Objek Penelitian	52
2. Subyek Penelitian	52
E. Teknik Pengumpulan Data	52
F. Instrumen Penelitian	53
1. Uji <i>Blackbox</i>	53
2. Instrumen Angket Ahli Media	54
3. Instrumen Angket Ahli Materi	55
4. Instrumen Angket Pengguna.....	55
G. Pengujian Instrumen	56
H. Teknik Analisis Data	58

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	61
A. Deskripsi Data Hasil Penelitian.....	61
1. Hasil Tahap Analisis (<i>Analyze</i>).....	61
2. Hasil Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	67
3. Hasil Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	72
4. Hasil Tahap Implementasi (<i>Implement</i>).....	86
5. Hasil Tahap Evaluasi (<i>Evaluate</i>).....	88
B. Analisis Data	88
C. Kajian Produk.....	96
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	98
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	104
A. Simpulan	104
B. Keterbatasan Produk	106
C. Pengembangan Produk.....	107
D. Saran	107
Daftar Pustaka	109
LAMPIRAN	111

Daftar Tabel

Tabel 1. Kategori Koefisien Reliabilitas	25
Tabel 2. Kriteria Kelayakan Media Pembelajaran.....	26
Tabel 3. RPS Perkuliahan Praktik Teknik Antarmuka	27
Tabel 4. Konfigurasi pin Modul Bluetooth HC-05.....	32
Tabel 5. Perintah AT Command (iTeadStudio : 2010).....	32
Tabel 6. Spesifikasi nRF24L01 (Nordic Semiconductor :2016)	34
Tabel 7. Konfigurasi Pin modul nRF24L01 (Nordic Semiconductor : 2016).....	34
Tabel 8. Kisi-Kisi Uji Blackbox	54
Tabel 9. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media (Azhar Arsyad, 2017 : 219)	54
Tabel 10. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi (Azhar Arsyad, 2017 : 219).....	55
Tabel 11. Kisi-kisi Instrumen untuk Pengguna (Azhar Arsyad, 2017 : 219)	56
Tabel 12. Kategori Koefisien Reliabilitas	58
Tabel 13. Kategori Nilai Skala Empat (Eko Putro Widoyoko, 2016 : 107).....	59
Tabel 14. Kategori Penilaian (Eko Putro Widoyoko (2017: 238)	59
Tabel 15. Identifikasi Kebutuhan Sumber Daya	65
Tabel 16. Jadwal Rencana Penelitian.....	66
Tabel 17. Identifikasi Kebutuhan Komponen	67
Tabel 18. Uji Blackbox	76
Tabel 19. Pengujian Komunikasi Data dengan Bluetooth di Dalam Ruangan dengan Penghalang	77
Tabel 20. Pengujian Komunikasi Data dengan Bluetooth di Dalam Ruangan Tanpa Penghalang.....	77
Tabel 21. Pengujian Komunikasi Data dengan Bluetooth di Luar Ruangan dengan Penghalang	78
Tabel 22. Pengujian Komunikasi Data dengan Bluetooth di Luar Ruangan Tanpa Penghalang	78
Tabel 23. Pengujian Komunikasi Data dengan Frekuensi Radio di Dalam Ruangan dengan Penghalang	79

Tabel 24. Pengujian Komunikasi Data dengan Frekuensi Radio di Dalam Ruangan Tanpa Penghalang.....	79
Tabel 25. Pengujian Komunikasi Data dengan Frekuensi Radio di Luar Ruangan dengan Penghalang	80
Tabel 26. Pengujian Komunikasi Data dengan Frekuensi Radio di Luar Ruangan Tanpa Penghalang.....	80
Tabel 27. Hasil Uji Validasi Media	82
Tabel 28. Saran Ahli Media	83
Tabel 29. Hasil Uji Validasi Materi.....	84
Tabel 30. Saran Ahli Materi	85
Tabel 31. Data Hasil Uji Pengguna Akhir	87
Tabel 32. Kategori Penilaian Kelayakan Media.....	89
Tabel 33. Analisis Hasil Penilaian Ahli Media	90
Tabel 34. Kategori Penilaian Materi.....	91
Tabel 35. Analisis Hasil Penilaian Ahli Materi.	92
Tabel 36. Kategori Penilaian Pengguna	94
Tabel 37. Analisis Hasil Penilaian Pengguna.....	95

Daftar Gambar

Gambar 1. Model ADDIE Menurut Robert Maribe Branch (2009: 2)	11
Gambar 2. Bluetooth HC-05	30
Gambar 3. Konfigurasi pin modul Bluetooth HC-05	31
Gambar 4. Pin Bluetooth HC-05	31
Gambar 5. Frekuensi Radio nRF24L01	33
Gambar 6. Konfigurasi PIn nRF24L01	34
Gambar 7. Arduino Uno.....	37
Gambar 8. Servo Motor	38
Gambar 9. Bagan Kerangka berpikir	45
Gambar 10. Tampilan Desain GUI.....	68
Gambar 11. Desain Box Media Pembelajaran	69
Gambar 12. Flowchart Media Pembelajaran Komunikasi Data.....	70
Gambar 13. Desain Tata Letak Komponen.....	71
Gambar 14. Tampilan Software Arduino IDE	71
Gambar 15. Tampilan Media Pembelajaran setelah dirakit	73
Gambar 16. Tampilan GUI.....	74
Gambar 17. Labsheet Media Pembelajaran.....	75
Gambar 18. Buku Panduan.....	75
Gambar 19. Diagram Hasil Penilaian Ahli Media	90
Gambar 20. Diagram Hasil Penilaian Ahli Materi	92
Gambar 21. Diagram Hasil Penilaian Pengguna	95

Daftar Lampiran

Lampiran 1. Hasil Observasi	112
Lampiran 2. RPS Mata Kuliah Praktik Teknik Antarmuka	113
Lampiran 3. Foto Produk	120
Lampiran 4. Validasi Instrumen 1	121
Lampiran 5. Validasi Instrumen 2	124
Lampiran 6. Pengujian BlackBox.....	127
Lampiran 7. Validasi Ahli Media 1	130
Lampiran 8. Validasi Ahli Media 2	136
Lampiran 9. Validasi Materi 1.....	142
Lampiran 10. Validasi Materi 2.....	148
Lampiran 11. Penilaian Pengguna 1	154
Lampiran 12. Penilaian Pengguna 2	161
Lampiran 13. Analisa Data Ahli Media	168
Lampiran 14. Analisa Data Ahli Materi.....	169
Lampiran 15. Analisa Data Pengguna	171
Lampiran 16. Reliabilitas	173
Lampiran 17. SK Pembimbing	175
Lampiran 18. Izin Penelitian	177
Lampiran 19. Program Komunikasi Data LED dengan Bluetooth.....	178
<i>Lampiran 20. Program Komunikasi Data LED dengan Frekuensi Radio</i>	<i>182</i>
Lampiran 21. Program Komunikasi Data Servo dengan Bluetooth	187
Lampiran 22. Program Komunikasi Data Servo dengan Frekuensi Radio	197
Lampiran 23. Labsheet.....	207
Lampiran 24. Buku Panduan	208
Lampiran 25. Dokumentasi	209